



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos

**Diseño de un sistema de ventilación para un
estacionamiento subterráneo de once niveles de un
edificio comercial**

MONOGRAFÍA TÉCNICA

Modalidad M3

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

AUTOR

Diego Victor CENTURIÓN GARCÍA

Lima, Perú

2016

Referencia bibliográfica

Centurión, D. (2016). *Diseño de un sistema de ventilación para un estacionamiento subterráneo de once niveles de un edificio comercial*. [Monografía técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD M3, SUFICIENCIA PROFESIONAL

Siendo las 19:00 horas del día viernes 24 de junio de 2016 en el Aula 205 de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del MSc. Ing. EMILIO ALVARADO TORRES y con la asistencia del Ing. GUSTAVO ORDÓÑEZ CÁRDENAS y del Ing. RAÚL VARGAS RONCAL, miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que el Bachiller DIEGO VICTOR CENTURIÓN GARCÍA puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad M3, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó al Bachiller DIEGO VICTOR CENTURIÓN GARCÍA, a realizar la exposición de su trabajo titulado "DISEÑO DE UN SISTEMA DE VENTILACIÓN PARA UN ESTACIONAMIENTO SUBTERRÁNEO DE ONCE NIVELES DE UN EDIFICIO COMERCIAL" durante un tiempo de 30 minutos.

Concluida la exposición del candidato, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP), y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.

Al término de la deliberación del jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:

Quince 15

El Presidente del Jurado Examinador, MSc. Ing. EMILIO ALVARADO TORRES, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller DIEGO VICTOR CENTURIÓN GARCÍA Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 19:30 horas del mismo día, se levantó la sesión.

MSc. Ing. EMILIO ALVARADO TORRES
Presidente de Jurado Examinador

Ing. GUSTAVO ORDÓÑEZ CÁRDENAS
Miembro de Jurado Examinador

Ing. RAÚL VARGAS RONCAL
Miembro de Jurado Examinador

1.1 RESUMEN

El presente trabajo consiste en el diseño de un sistema de ventilación mecánica para un estacionamiento subterráneo de once niveles, perteneciente a un edificio comercial, con el fin de mantener la concentración de monóxido de carbono en el ambiente por debajo de 50 ppm, cumpliendo con los requerimientos de diversas normas internacionales y peruanas.

El sistema tiene como principio la ventilación mecánica mixta. Para cada piso del estacionamiento se diseñó un sistema de extracción e inyección independiente. El caudal necesario para ventilar cada piso es de 3134.21 cfm para el primer sótano, 7572.45 cfm para el segundo sótano, 7945.57 cfm para el tercer sótano hasta el sótano diez 3560.26 cfm para el onceavo sótano, siguiendo el método recomendado por la Normativa peruana Reglamento nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento). Las dimensiones de los ductos se calcularon manteniendo la caída de presión por fricción constante en 0.2 in w.c para todos los sótanos y manteniendo la velocidad del aire por debajo del límite recomendado por autores especializados. Se calcularon las caídas de presión, siendo la mayor caída de presión que se produce en el sistema de ductos de cada piso de 2.2 in w.c para los sótanos del dos al sótano 10 y 1.89 in w.c para el sótano uno y sótano once. Se seleccionaron los ventiladores que trabajen a las condiciones de caudal y presión dadas anteriormente, siendo todos ventiladores de flujo mixto con rotor de álabes inclinados hacia atrás. A su vez, se seleccionaron los motores eléctricos que accionen los ventiladores. Los motores poseen potencias nominales de 2.5 HP para los sótanos del dos al diez y 1.0 HP para los sótanos uno y once, tanto para los extractores como para los inyectores.